

12 *Región de la Meseta de Modoc*

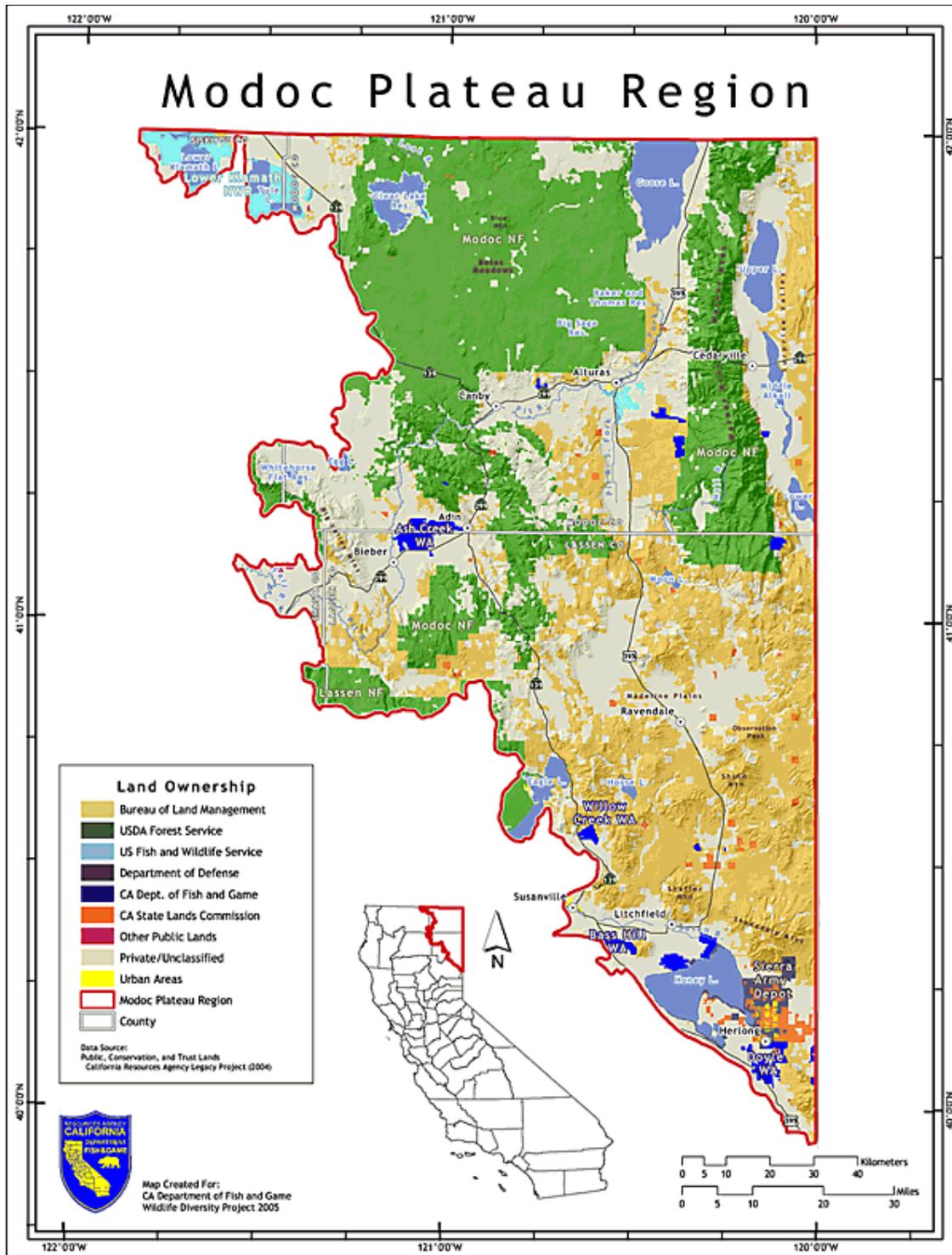
La región de la Meseta de Modoc está situada en la esquina noreste del estado, enmarcada por e incluyendo las montañas de Warner y el Valle de Surprise a lo largo de la frontera con Nevada al este, y extendiéndose al oeste hasta la orilla sur de la sierra de las Cascadas. La región se extiende al norte hasta la frontera con Oregon y al sur para incluir las montañas de Skedaddle y la cuenca del lago Honey.



David Bunn

Hace un millón de años, capas de lava formaron la Meseta de Modoc a una elevación de 4,000–5,000 pies de altura, separando los interfluvios de la región desde el drenaje del Klamath al noroeste. Las aguas de la ladera oeste de las montañas de Warner y la Meseta de Modoc formaron un nuevo curso, el río Pit, que fluye al suroeste a través de las Cascadas y se une con el río Sacramento.

Situada en la orilla oeste de la Gran Cuenca (*Great Basin*), la Meseta de Modoc históricamente ha mantenido comunidades de plantas del alto desierto y ecosistemas similares a esa región—matorral, estepa, pastos perennes, artemisa (*Artemisia spp.*), *bitterbrush* o chagúnari (*Purshia tridentata*), caoba de montaña (*Cercocarpus spp.*) y bosques de enebro. Las comunidades de plantas artemisa son características de la región, proporcionando hábitat importante para la fauna dependiente de artemisa. Bosques de coníferas dominan en las elevaciones altas



de las montañas de Warner y en las sierras de montañas volcánicas más pequeñas y colinas que le dan forma a la región. Las comunidades de humedales, manantiales, prados, albercas

vernales, riberas y álamos temblones que se encuentran dispersas a través del áspero y seco paisaje de desierto mantienen una diversidad de fauna. La región tiene hábitats acuáticos variados, desde arroyos altos en las montañas a las aguas alcalinas del lago Goose y lago Eagle, hasta las aguas claras provenientes de los manantiales del río Fall y el arroyo Ash.

El noreste de California es una región excepcional para la fauna, proporcionando hábitat para puma (*Puma concolor*), venado bura (*Odocoileus hemionus*), berrendo (*Antilocapra americana*), uapití o alce de las montañas Rocosas (*Cervus canadensis nelsoni*), urogallo de artemisas (*Centrocercus urophasianus*) y las aves acuáticas del **pasillo migratorio del Pacífico** que pasan a través del área durante su migración anual. El águila real (*Aquila chrysaetus*), halcones peregrino (*Falco peregrinus*) y mexicano (*Falco mexicanus*), gavilán azor (*Accipiter gentilis*), grulla gris (*Grus canadensis*) y pelícano blanco americano (*Pelecanus erythrorhynchos*) anidan y cazan o forrajean en esta región. Los hábitats acuáticos variados y barreras naturales a lo largo del río Pit y sus afluentes han permitido la evolución de varias comunidades acuáticas únicas que incluyen peces e invertebrados **endémicos**.

Un sesenta por ciento de la región es administrado federalmente; el Servicio Forestal administra 30 por ciento, el BLM administra 26 por ciento y el *U.S. Fish and Wildlife Service* y el Departamento de Defensa administran 2 por ciento de las tierras cada uno. El departamento de Pesca y Caza administra un por ciento de la región como áreas de la fauna. Aproximadamente 37 por ciento de las tierras son propiedad privada o pertenecen a las municipalidades.

Sólo el 9 por ciento de los bosques y pastizales de la región de Modoc son designados como reservas, tales como áreas silvestres, lo cual es menos de lo que es protegido en otras regiones del estado, excepto por el Valle Central. Las áreas silvestres y refugios en la región son pastoreados por ganado (CDFFP 2003). Las tierras administradas por el departamento de Parques Estatales y el Servicio Nacional de Parques llegan a un total combinado de aproximadamente 2,500 acres.

Muchas de las comunidades de plantas y ecosistemas de la región han sido alterados o degradados sustancialmente durante los últimos 120 años por una combinación de factores estresantes. A pesar de ser una de las regiones menos desarrolladas del estado, los hábitats de artemisa, pastos perennes, álamo temblón, *bitterbrush* (*Purshia tridentata*) y caoba de montaña en la Meseta de Modoc se encuentran entre los ecosistemas más amenazados de Norteamérica (TNC 2001). Los rodales de álamo temblón están declinando agudamente (Di Orio et al. 2005). Muchas de las áreas de prados y ribereñas son pastoreadas excesivamente o

están sufriendo por invasión de enebro, pino, abeto y plantas invasivas (Loft et al. 1998, USFS 2001, 1991b).

Los principales factores estresantes que afectan negativamente a la fauna terrestre en la Meseta de Modoc son una combinación de pastoreo por ganado y caballos asilvestrados, pastos anuales invasivos, expansión del enebro occidental nativo y alteración de la frecuencia de incendios. En conjunto, estos factores estresantes se han combinado para alterar los hábitats y ecosistemas de artemisa y bosques en la región (Miller et al. 1994, Schaeffer et al. 2002). Actualmente, el pastoreo extensivo durante temporadas enteras continúa degradando y previniendo la recuperación de los hábitats ribereños, arroyos y riachuelos. En las montañas de Warner, la mayoría de las áreas ribereñas no se encuentran en buena condición ecológica (USFS 2000). En las áreas forestadas, los efectos adicionales de las prácticas de manejo de madera que enfatizan rodales de una sola especie y de edades similares afectan negativamente el hábitat de la fauna. Los ecosistemas acuáticos a través de la región son afectados por desviaciones de agua, erosión por caminos madereros, actividades de pastoreo e introducción de peces e invertebrados no nativos.

Los terratenientes privados, agencias estatal y federal de administración de tierras, distritos de conservación de recursos, grupos de interfluvios y organizaciones de pesca y cacería, trabajando a través de varias sociedades, están involucrados en proyectos de restauración y conservación de hábitats ribereños, de arroyos, humedales y tierras altas a través de la región.

Especies en Riesgo

El noreste de California es particularmente notable por sus grandes mamíferos carismáticos, especies dependientes del artemisa y aves acuáticas. Para los años '20, sin embargo, la caza extendida de especies comerciables y el control de depredadores que ocurrió en los años después de la "Gold Rush" (la quimera del oro) eliminaron al borrego cimarrón, uapití, lobo gris y oso gris. Las manadas de berrendo fueron diezmadas pero no eliminadas. La extinción local del urogallo de las praderas (*Tympanuchus phasianellus*) es atribuida a la conversión de tierras a granjas y ranchos y la pérdida subsiguiente de hábitat ribereño (Shilling et al. 2002, Williams 1986). Especies nativas, una vez abundantes en la región, como el urogallo de artemisas (*Centrocercus urophasianus*) y otras especies asociadas con artemisa, han declinado dramáticamente durante las últimas décadas (McAdoo 2002, Monsen y Shaw 2000). Peces e invertebrados acuáticos nativos, incluyendo el matalote de Modoc (*Catostomus microps*) endémico, el matalote del río Lost (*Catostomus luxatus*), matalote trompa corta (*Chasmistes*

brevirostris), trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss ssp.*) y cangrejo del río Shasta (*Pacifastacus fortis*), son afectados por la descarga de sedimento y flujos alterados y son desplazados por especies introducidas a través de depredación o competencia ecológica.

Estas son las especies más conocidas que han sido afectadas por actividades humanas. Desafortunadamente, debido a la falta de interés e información, se conoce menos sobre la manera en que cientos de otras especies de animales lo han pasado durante las últimas décadas.

El Proyecto de diversidad de la fauna actualizó la información sobre especies de vertebrados e invertebrados en la Base de datos sobre diversidad natural de California (CNDDDB) durante 2004–2005. El siguiente resumen regional del número de especies de fauna, especies endémicas y **especies en riesgo** ha sido derivado de la CNDDDB actualizada.

Hay 399 especies de vertebrados que habitan en la región de la Meseta de Modoc en algún momento de su ciclo de vida, incluyendo a 235 aves, 97 mamíferos, 23 reptiles, seis anfibios y 38 peces. Del total de especies de vertebrados que habitan esta región, 57 **grupos taxonómicos** de aves, 21 de mamíferos, tres de reptiles, uno de anfibios y 20 de peces están incluidos en la **Lista de animales especiales**. De estas, tres especies son endémicas a la región de la Meseta de Modoc, una es endémica a California pero introducida a esta región, y tres especies encontradas aquí son endémicas a California pero no restringidas a esta región (Cuadro 12.1).

Cuadro 12.1: Especies de vertebrados endémicos de status especial de la región de la Meseta de Modoc

+	<i>Archoplites interruptus</i>	Sacramento perch
	<i>Cottus asperimus</i>	Rough sculpin
	<i>Cottus klamathensis macrops</i>	Bigeye marbled sculpin
*	<i>Gila bicolor ssp. 1</i>	Eagle Lake tui chub
*	<i>Gila bicolor vaccaceps</i>	Cow Head Lake tui chub
	<i>Mylopharodon conocephalus</i>	Hardhead
*	<i>Oncorhynchus mykiss aquilarum</i>	Eagle Lake rainbow trout

* significa que el grupo taxonómico es endémico a la región

+ significa que el grupo taxonómico es endémico a California pero introducido a esta región

El número de especies de artrópodos es tan grande, y las especies son tan poco conocidas en cuanto a taxonomía, que actualmente es imposible estimar precisamente el número total de especies de invertebrados que existen en el estado. En la región de la Meseta de Modoc, sin embargo, 11 grupos taxonómicos de invertebrados están incluidos en la lista de animales especiales, incluyendo un grupo taxonómico de artrópodos y 10 de moluscos. De estos, uno es

endémico a la región de la Meseta de Modoc y otros cuatro grupos taxonómicos encontrados aquí son endémicos a California pero no restringidos a esta región (Cuadro 12.2).

Cuadro 12.2: Especies de invertebrados endémicos de status especial de la región de la Meseta de Modoc

<i>Colligyrus convexus</i>	Canary duskysnail
<i>Lanx patelloides</i>	Kneecap lanx
<i>Pacifastacus fortis</i>	Shasta crayfish
* <i>Pyrgulopsis cinerana</i>	Ash Valley pyrg
<i>Pyrgulopsis eremica</i>	Smoke Creek pyrg

* significa que el grupo taxonómico es endémico a la región]

La *Wildlife Species Matrix* (Matriz de especies de fauna silvestre), incluyendo los datos sobre el estado en la lista, asociación de hábitat y tendencias poblacionales para cada especie de vertebrados e invertebrados incluidos en la Lista de animales especiales, está disponible en Internet en http://www.dfg.ca.gov/habitats/wdp/matrix_search.asp. Para los vertebrados, la matriz también incluye vínculos a los mapas de distribución de especies. Además, se encuentra disponible en línea un vínculo al *Field Survey Form* del Departamento de Pesca y Caza de California, para ayudar a reportarlo cuando se avisten especies en la Lista de animales especiales, para inclusión en la base de datos sobre diversidad natural (CNDDDB).

Dos especies en riesgo

Nota: La siguiente discusión de dos especies en riesgo ilustra cómo los factores estresantes o amenazas afectan especies y resalta los retos y oportunidades de conservación. Estas discusiones sobre especies no tienen la intención de implicar que la conservación debe tener un enfoque por especies individuales.

La historia del urogallo de artemisas ilustra cómo la alteración por múltiples factores estresantes a comunidades de plantas nativas en la región ha causado la disminución de especies asociadas con estas comunidades de plantas nativas. La lucha para reintroducir el borrego cimarrón al noreste de California resalta cómo los usos múltiples de las tierras silvestres pueden ser incompatibles con la fauna y ecosistemas saludables.

Urogallo de artemisas

El colorido y carismático urogallo de artemisas es buscado por entusiastas de aves y es un ave popular de cacería. Su supervivencia a largo plazo es de alta prioridad para los administradores de la fauna en el noreste de California. Un ave longeva, de tierras altas, con baja tasa reproductiva, el urogallo es completamente dependiente de los hábitats de matorrales de artemisa de los estados occidentales.

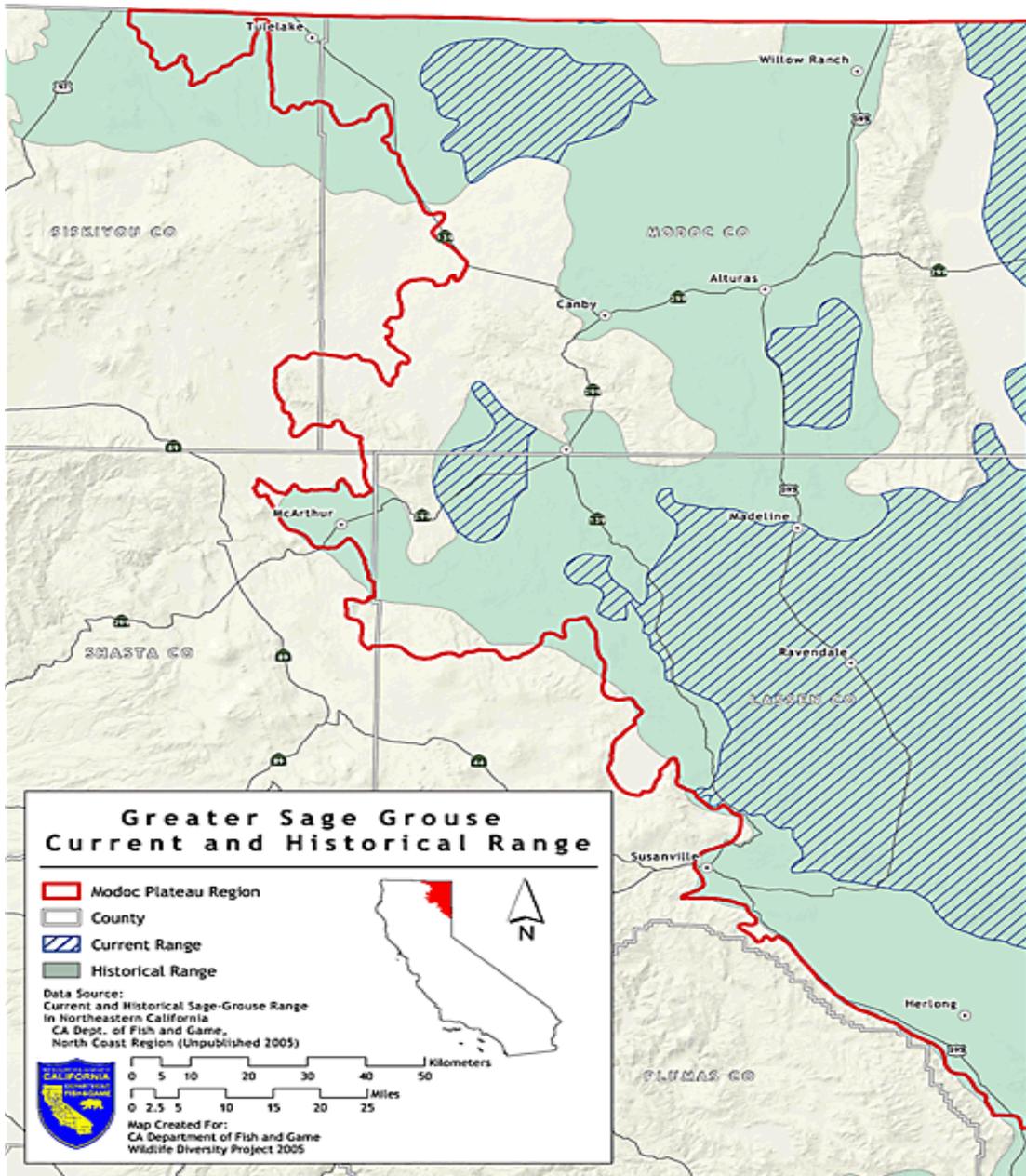


Paul Ippolito

El urogallo de artemisas tiene requerimientos específicos de hábitat. Necesita áreas abiertas entre artemisa y otros arbustos, lejos de árboles altos, postes de utilidades u otras características que ofrezcan perchas para depredadores como cuervos y aves de rapiña (Connelly et al. 2004, BLM 2000). Temporalmente, se congregan en *leks*, o sitios de exhibición reproductiva. Los *leks* son sitios muy específicos y típicamente ocurren en áreas abiertas rodeadas por artemisa. Estos sitios son utilizados año tras año, a menos que el hábitat sea alterado o destruido. Cada *lek* tiene desde 10 a 100 o más machos que pavonean para atraer hembras para reproducir.

Los urogallos alguna vez fueron abundantes en la Meseta de Modoc, pero debido a la degradación del hábitat, es una especie de preocupación en esta región. El urogallo de artemisas ha declinado en números conforme el hábitat de artemisa ha sido transformado por el pastoreo de ganado, la invasión de pastos exóticos, la frecuencia de incendios incrementada en bajas elevaciones, y la ampliación del enebro occidental a elevaciones altas. El hábitat del urogallo también ha sido degradado por caminos, rejas, postes de utilidades y desarrollo de tierras (Connelly et al. 2004, Dobkin 1995, NDOW 2004, Nelle et al. 2000). Los *leks* son abandonados donde el enebro occidental se ha vuelto dominante. El urogallo de artemisas también es sensible a tales molestias como los vehículos de doble tracción y el desarrollo. (Ver Fig. 12.1, Distribución actual e histórica del urogallo de artemisas.)

En los años '40 había 46 *leks* activos y miles de urogallos utilizando Devil's Garden—la estepa áspera de matorrales esparcido con rocas de lava entre el lago Goose y el lago Tule. En 2002, había únicamente dos *leks* con sólo 16 machos en Devil's Garden (Hall 2002).



[Fig. 12.1: Distribución actual e histórica del urogallo de artemisas

La distribución del urogallo de artemisas ha declinado conforme el hábitat de artemisa ha sido transformado por el pastoreo de ganado, la invasión de pastos exóticos, cambios en la frecuencia de incendio y expansión del enebro occidental.]

El urogallo de artemisas es la especie emblemática del esfuerzo multi-estatal para restaurar los hábitats de artemisa en el Oeste. El *Greater Sage-Grouse Conservation Plan for Nevada and Eastern California* (Plan de conservación para el urogallo de artemisas para

Nevada y California oriental), publicado en junio de 2004, es el resultado de un esfuerzo cooperativo durante cuatro años por partes interesadas en California y Nevada (NDOW 2004). Su propósito es asegurar que, a la extensión posible, las poblaciones de urogallos y sus hábitats sean mantenidos, mejorados o restaurados en tierras públicas y que tales actividades sean fomentadas en tierras privadas. La restauración de hábitats de artemisa también beneficiaría a numerosas especies dependientes de artemisa, como el zacatonero de artemisa (*Amphispiza belli*), cuitlacoche de chías (*Oreoscoptes montanus*), chimbita de Brewer (*Spizella breweri*), conejo pigmeo (*Brachylagus idahoensis*) y berrendo. Cada una beneficiará de un plan que conserve y proteja los hábitats complejos dominados por artemisa (McAdoo et al. 2002). Además, el BLM ha producido la *Greater Sage-Grouse and Sage-Steppe Ecosystems Management Guidelines* como una guía para los administradores de las tierras (BLM 2000).

Borrego cimarrón de California

Los borregos cimarrones de California son nativos al noreste de California pero fueron extirpados de la región para 1922. El pastoreo por ovejas domésticas en tierras públicas y en tierras privadas adyacentes ha derrotado los esfuerzos para reestablecer al borrego cimarrón en la región de la Meseta de Modoc. La amenaza de transmisión de enfermedades de ovejas domésticas es la razón principal por la cual el borrego cimarrón no ha sido reestablecido en varias sierras del noreste de California (Bleich et al. 1996, Krausman et al. 1996, NCBSIAG 1991).

Pesca y Caza ha intentado reintroducir borrego cimarrón al área. En 1971, 10 borregos fueron capturados en Columbia Británica y liberados en *Lava Beds National Monument*, un sitio cercano a la orilla oeste de la región de la Meseta de Modoc. Durante nueve años, los borregos cimarrones de Lava Beds progresaron bien, ampliando sus números hasta 43 en 1979. En el invierno de 1980, cuatro borregos cimarrones fueron trasladados desde Lava Beds a las montañas de Warner para unirse con 10 borregos que fueron transferidos desde el sur de la Sierra Nevada. Las montañas de Warner resultaron ser hábitat particularmente bueno para el borrego cimarrón. Entre 1980 y 1987, no se documentó mortalidad de corderos, y en 1987 los números de borrego cimarrón en las montañas de Warner habían crecido hasta aproximadamente 60 animales. Pero la exposición a ovejas domésticas en lotes de pasto públicos y en tierras privadas adyacentes llevaron a una mortalidad entera de borrego cimarrón en ambos sitios. En el verano de 1980, los borregos restantes en Lava Beds sucumbieron a neumonía, atribuida al contacto con ovejas domésticas. La mortalidad completa de la manada de borrego

cimarrón en las montañas de Warner en 1988 también fue atribuida a enfermedad derivada de ovejas domésticas (Bleich et al. 1996, NCBSIAG 1991, Siperek 2004 comunicación personal, USFS 1991a).

Los terrenos históricos en las montañas de Warner y Lava Beds proporcionan hábitat ideal para el borrego cimarrón. Sin embargo, la presencia continua de ovejas domésticas en tierras públicas o privadas, o adyacentes a estas áreas, resulta en que nuevos esfuerzos de reintroducir el borrego cimarrón a estas áreas no sean prácticos en este momento. Las montañas de Amedee y Skedaddle, unas 25 millas al este de Susanville, también han sido identificadas como terreno excelente para el borrego cimarrón en el noreste de California. Mientras que se ha considerado durante dos décadas, la reintroducción de borrego cimarrón a las montañas de Amedee y Skedaddle no ha sido implementada debido en gran parte al pastoreo continuo de ovejas domésticas en esta área (Armentrout 2004 comunicación personal, Bleich 2004 comunic. pers., NCBSIAG 1991).

Factores estresantes que afectan a la fauna y hábitats

- Pastoreo excesivo de ganado
- Pastoreo excesivo por caballos asilvestrados
- Regímenes de incendios alterados
- Extensión de enebro occidental
- Plantas invasivas
- Conflictos sobre la administración de bosques
- Conflictos sobre la administración del agua y degradación de los ecosistemas acuáticos

Pastoreo excesivo del ganado

Los efectos del pastoreo en la fauna varían desde beneficios hasta dañinos, según la manera de manejo en las tierras, incluso la temporada y el periodo durante los que ocurre, y el tipo y cantidad de ganado. Tales efectos dependen también de la vulnerabilidad relativa de especies individuales de la fauna, debido a que todas las especies no reaccionan de la misma manera al pastoreo. El pastoreo de ganado administrado adecuadamente puede beneficiar a especies de plantas y animales vulnerables, particularmente porque controlan los pastos anuales y plantas invasivas en áreas donde tales plantas están establecidas.. Estas tierras labradas constan una parte esencial de la solución para conservar la fauna del estado.

Mientras se reconoce el valor de las prácticas adecuadas del pastoreo de ganado, este informe tiene que enfocarse en los factores estresantes para las especies de fauna en riesgo.

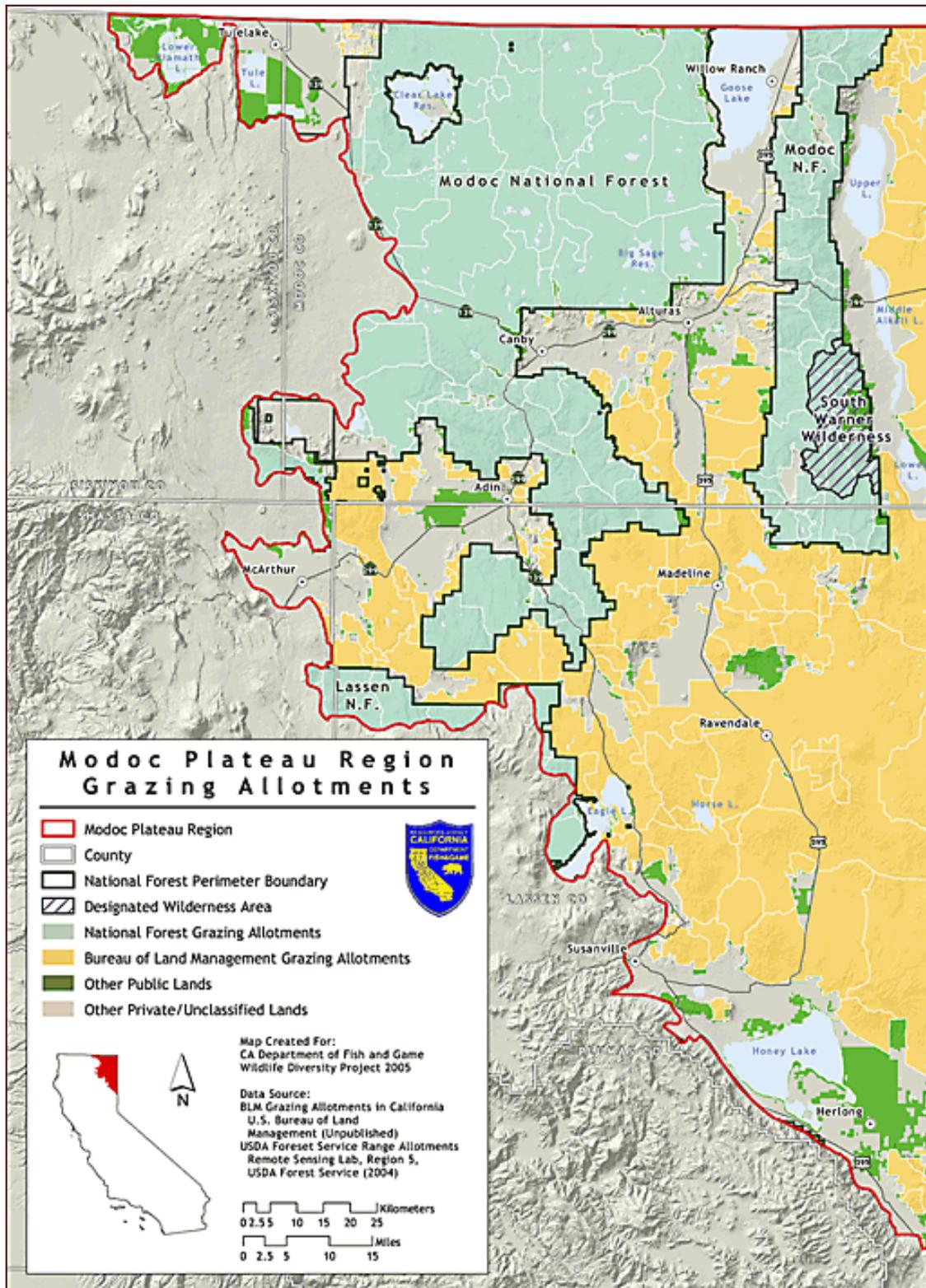


Fig. 12.2: Lotes de pasto de la región de la Meseta de Modoc

Lotes de pasto para ganado cubren casi la región entera de la Meseta de Modoc. Muy poca área es manejada principalmente en beneficio de la fauna silvestre y el hábitat.

Por lo tanto, la siguiente discusión describe esas situaciones en las que las prácticas de pastoreo excesivo someten al estrés las especies de fauna en riesgo. El pastoreo excesivo se define aquí como el pastoreo de la frecuencia o intensidad que causa degradación de comunidades de plantas nativas, reduce el valor del hábitat para especies de fauna nativas, degrada ecosistemas acuáticos u otros, o daña las funciones del ecosistema. (El término ‘sobrepastoreo,’ o sea *overgrazing*, significa otra cosa; se emplea comúnmente en referencia a la productividad del cultivo de forraje y la condición de la tierra del pasto.)

La producción del ganado es una de las principales actividades económicas del noreste de California. La Meseta de Modoc y las tierras forestadas adyacentes han sido pastoreadas desde finales de los años 1800. Mientras que las prácticas del pastoreo del ganado han mejorado durante las últimas décadas, el pastoreo excesivo sigue degradando las comunidades de plantas ribereñas y los ecosistemas acuáticos de la región (USFS 1991b, 2000b, 2001). Hoy día, existen muy pocas áreas en la región que no son pastoreadas; los lotes de pastos cubren casi todas las tierras públicas forestales y de pastoreo que son capaces de mantener herbívoros grandes. (Ver Fig. 12.2). Por ejemplo, las tierras de las montañas de Warner son administradas actualmente como praderas para bovinos y ovejas, con 28 lotes de pastos cubriendo casi el paisaje entero, incluyendo mucho del *South Warner Wilderness Area* (USFS 2000b). El ganado en la región típicamente pastorea en tierras privadas en el invierno y es trasladado a tierras del BLM y del Servicio forestal en la primavera y verano (Roush 2005 comunic. pers.). En el bosque nacional de Modoc, existen 122,000 *Animal Unit Months* (AUMs) asignados para el ganado, 20,000 AUMs para la fauna, y 4,000 AUMs para caballos. (Un *animal unit month* se define como la cantidad de forraje requerido para mantener a un novillo, una vaca y becerro, un caballo o cinco ovejas, durante un mes.) En tierras del BLM en la región hay aproximadamente 55,000 AUMs asignados para ganado.

El pastoreo excesivo por ganado tiene impactos a corto y largo plazo. Según la temporada, el pastoreo reduce la vegetación herbácea disponible requerida por herbívoros nativos, y reduce la cubierta para anidar y escapar de aves y otra fauna. Conforme los pastos y otras plantas herbáceas de tierras elevadas se secan en el verano, el pastoreo por ganado se intensifica alrededor de hábitats ribereños y prados, y el ramoneo cambia a otras fuentes altas en proteínas como (*Purshia tridentata*), caoba y álamo temblón; entonces los brotes anuales de *bitterbrush* y retoños de sauces y álamos temblones son consumidos (Loft et al. 1998b, Menke et al. 1996, USFS 1991b, Young y Clements 2002b). El pastoreo excesivo elimina la vegetación

y causa erosión a lo largo de manantiales, arroyos, prados y pasillos ribereños de la región de la Meseta de Modoc (Hall 2004 comunicación personal, Moyle 2002, USFS 1996).

Décadas de pastoreo excesivo por ganado también han contribuido a cambios a largo plazo en el ecosistema y hábitats de la región. Desde finales de los años 1800, el pastoreo excesivo ha causado cambios en la composición y abundancia de especies de pastos, hierbas, arbustos y árboles. El ganado dispersó semillas de especies invasivas a la región. La presión del pastoreo creó condiciones favorables para que los pastos invasivos compitieran excesivamente con las especies nativas, y facilitó el crecimiento de arbustos sobre los pastos perennes. Los pastos anuales exóticos, particularmente terófito de invierno (*Bromus tectorum*), cubren el paisaje con combustibles finos propicios para incendios más frecuentes en comunidades de plantas de arbustos y pastos (Pellent 1996 y 2002). La eliminación intencional de rodales de artemisa para mejorar las condiciones para el ganado también ha contribuido a la transformación de hábitats de arbustos. La combinación de factores estresantes asociados con el pastoreo ha causado cambios a nivel del paisaje, causando declives severas en comunidades de plantas de artemisa, *bitterbrush* (*Purshia tridentata*) y caoba que alguna vez mantuvieron poblaciones abundantes de urogallo de artemisas y otras especies dependientes. El pastoreo también ha degradado el hábitat de la fauna en áreas como la estepa de artemisa en Devil's Garden, las tierras forestales de las montañas de Warner, y en los prados forestales a través de la región, reduciendo el valor del hábitat para las especies nativas (Menke et al. 1996, Miller 1994, Schaeffer 2002, Young y Clements 2002b).

La reducción en la frecuencia de incendios y el pastoreo de ganado durante toda la temporada de crecimiento han contribuido a la disminución de comunidades de álamo temblón en la región. El ganado, además de los venados y uapití, consumen brotes y retoños de álamos y compactan los suelos suaves, previniendo la regeneración exitosa de rodales de álamo temblón. Como los hábitats ribereños, los rodales de álamo temblón representan un área pequeña del paisaje, pero son muy importantes para mantener la diversidad de la fauna. Debajo de los álamos temblones, se encuentra un sotobosque vegetativo de múltiples capas, que consiste en hierbas, arbustos y escombros de madera, el cual proporciona alimento y refugio abundantes para la fauna. El conejo (*Sylvilagus spp.*), liebre de las nieves (*Lepus americanus*), puercoespín (*Erethizon dorsatum*), castor (*Castor canadensis*) venado bura, urogallo de las Rocosas (*Dendragapus obscurus*), codorniz (*Callipepla spp.*) mosqueros (*Empidonax spp.*), azulejo (*Sialia spp.*), y gabilán azor están entre los animales que utilizan y dependen de las comunidades de álamo temblón (Burton 2002, Loft et al. 1987).

Los ecosistemas ribereños y acuáticos son particularmente afectados por el pastoreo de ganado hoy en día (USFS 1991b, 2001). Estos impactos son discutidos bajo la sección de los conflictos sobre la administración del agua y degradación de ecosistemas acuáticos.

Pastoreo excesivo por caballos asilvestrados

Mientras que el pastoreo por caballos asilvestrados es muy limitado comparado con el pastoreo del ganado en la región, éste agrega al impacto total del pastoreo de ganado y fauna. Desde la llegada de los colonizadores a finales de los años 1800, algunos caballos han escapado o fueron liberados, y actualmente los caballos vagan en manadas asilvestradas a través de la región de la Meseta de Modoc. Más de 2,300 caballos asilvestrados pastorean durante todo el año en el noreste de California y áreas fronterizas de Nevada en tierras del BLM y del Servicio forestal, en ocho áreas de manejo de manadas (*Herd Management Areas*; HMAs). Los caballos asilvestrados pastorean en comunidades de plantas ribereñas y acuáticas a finales de temporada, cuando estos hábitats son más vulnerables al daño (Beever 2003). Una de las manadas más grandes de la región está en el *Devil's Garden Wild Horse Territory* (Territorio de caballos silvestres; WHT), de unos 236,000 acres en el bosque nacional de Modoc, coincidiendo con 10 lotes de pastos para ganado. Muchos de los caballos en Devil's Garden son descendientes de caballos de tiro, animales grandes con cascos grandes (Pasero 2004 comunicación personal). Los animales más pesados consumen más forraje y probablemente causan más daño por aplastamiento de los suelos delicados en lechos de arroyos que los caballos más pequeños.

Para cada área de manejo de manadas, o HMA, y el *Wild Horse Territory*, el BLM y el Servicio forestal han establecido un "Nivel de Manejo Apropriado" (*Appropriate Management Level*; AML), el número de animales que las agencias que administran las tierras han decidido es apropiado para que un área pueda alcanzar un "equilibrio ecológico natural próspero" (BLM 2004a). Sin embargo, este "equilibrio ecológico natural próspero" no ha sido definido con base en principios científicos o criterios ecológicos. Tampoco se han identificado indicadores ecológicos que podrían ser vigilados para evaluar cuándo el "equilibrio ecológico natural" se realice.

El BLM y el Servicio forestal designaron recursos significativos para mantener los números de caballos dentro de niveles de manejo apropiados, o ALMs. Sin embargo, los números de caballos asilvestrados han sido excedidos rutinariamente, algunas veces siendo el doble o triple de los AMLs para las unidades de manejo de manadas y el *Wild Horse Territory*.

En agosto de 2004, los tamaños de manada de caballos en las ocho unidades de manejo de manadas en el norte de California excedieron los AMLs en promedio por 68 por ciento (BLM 2004a). Los números excesivos de caballos contribuyen al pastoreo excesivo en la región, dejando menos forraje para la fauna, degradando la condición de las tierras, y agregando al impacto del pastoreo en manantiales, fuentes difusas, hábitats ribereños y rodales de álamo temblón.

Durante los últimos 30 años, el Servicio forestal, con ayuda del BLM, ha luchado por mantener los números de caballos en el *Wild Horse Territory* dentro de los niveles de manejo apropiados. Los caballos son capturados y puestos en adopción. Algunos caballos que no son adoptados son regresados a las tierras públicas. Las manadas de caballos asilvestrados han sido muy productivas, aumentando casi en 20 por ciento anualmente (Beever 2003, Pasero 2004 comunicación personal, USFS 2004). Los caballos han de ser capturados año tras año para mantener las manadas dentro de sus niveles apropiados. Por ejemplo, el AML para el *Wild Horse Territory* es de 305 caballos. Por lo tanto, 60 a 75 animales deben ser eliminados de la manada permanentemente cada año para mantener a la manada cerca del tamaño deseado de 305 animales. Los costos de capturar caballos han aumentado enormemente. Desde 1990 a 2002, el costo por captura y adopción por cada caballo ha aumentado desde \$350 hasta \$1,500. Si los números de caballos estuvieran dentro de los límites deseados para todas las manadas del noreste de California, se requeriría de la captura y eliminación permanente de casi 300 caballos anualmente para mantenerlos dentro de los niveles de manejo apropiados establecidos por el BLM y el Servicio forestal.

En agosto de 2004, más de 800 caballos pastorearon en Devil's Garden, excediendo el AML por 500 animales. El BLM lanzó un esfuerzo de dos semanas, bajo contrato con el Servicio forestal, utilizando un helicóptero, camiones grandes, y vaqueros contratados para intentar capturar 500 caballos. A pesar de un esfuerzo muy determinado, solamente se capturaron 174 caballos. Se necesitarían varias semanas adicionales de tiempo de vuelo de helicóptero, renta de camión para ganado, y vaqueros contratados para reducir el tamaño de la manada por debajo de 305 animales.

La falta de recursos para mantener el tamaño de manada limitado significa que los caballos contribuyen al pastoreo excesivo en la región, por lo que el pastoreo combinado de ganado y caballos excede por mucho los niveles de pastoreo que son compatibles para mantener la diversidad y abundancia de la fauna.

Cuadro 12.3: Cronología de la captura de caballos en el *Wild Horse Territory* en Devil's Garden

1974	500 animales en el WHT.
1976–1978	260 caballos eliminados del WHT.
1978–1979	La población de caballos rebotó a 1000 animales.
1979	El Servicio forestal contrató con el BLM—388 caballos sobrantes fueron eliminados.
1985–1990	El BLM eliminó 60 caballos anualmente.
1990	Se contaron 469 caballos en el WHT.
1992–1993	Inviernos severos redujeron la manada a 200 animales.
1995–2001	El BLM recogió 100 caballos anualmente.
2002	La manada escedió a 700 animales; el BLM recogió 260, puso en adopción unos 70%, y devolvió los demás al WHT.
2004 (agosto)	Más de 800 caballos en el WHT; el BLM recogió 174.

Regímenes de incendios alterados

El fuego es una molestia ecológicamente importante que forma y mantiene comunidades de plantas nativas y hábitats de la fauna. La frecuencia e intensidad de los incendios es determinada por el patrón y densidad de vegetación (carga de combustible), la topografía, la humedad del combustible y las tendencias climáticas a largo plazo. En cambio, los incendios afectan procesos ecológicos, el mosaico vegetativo del paisaje, la diversidad estructural de los hábitats y la acumulación de material orgánico. Comunidades de plantas o hábitats específicos han evolucionado dentro de los intervalos entre incendios. En elevaciones altas, los hábitats naturales de la fauna en el noreste de California son adaptados a intervalos específicos de incendios de entre 12 y 30 años. En elevaciones bajas y sitios más secos dominados

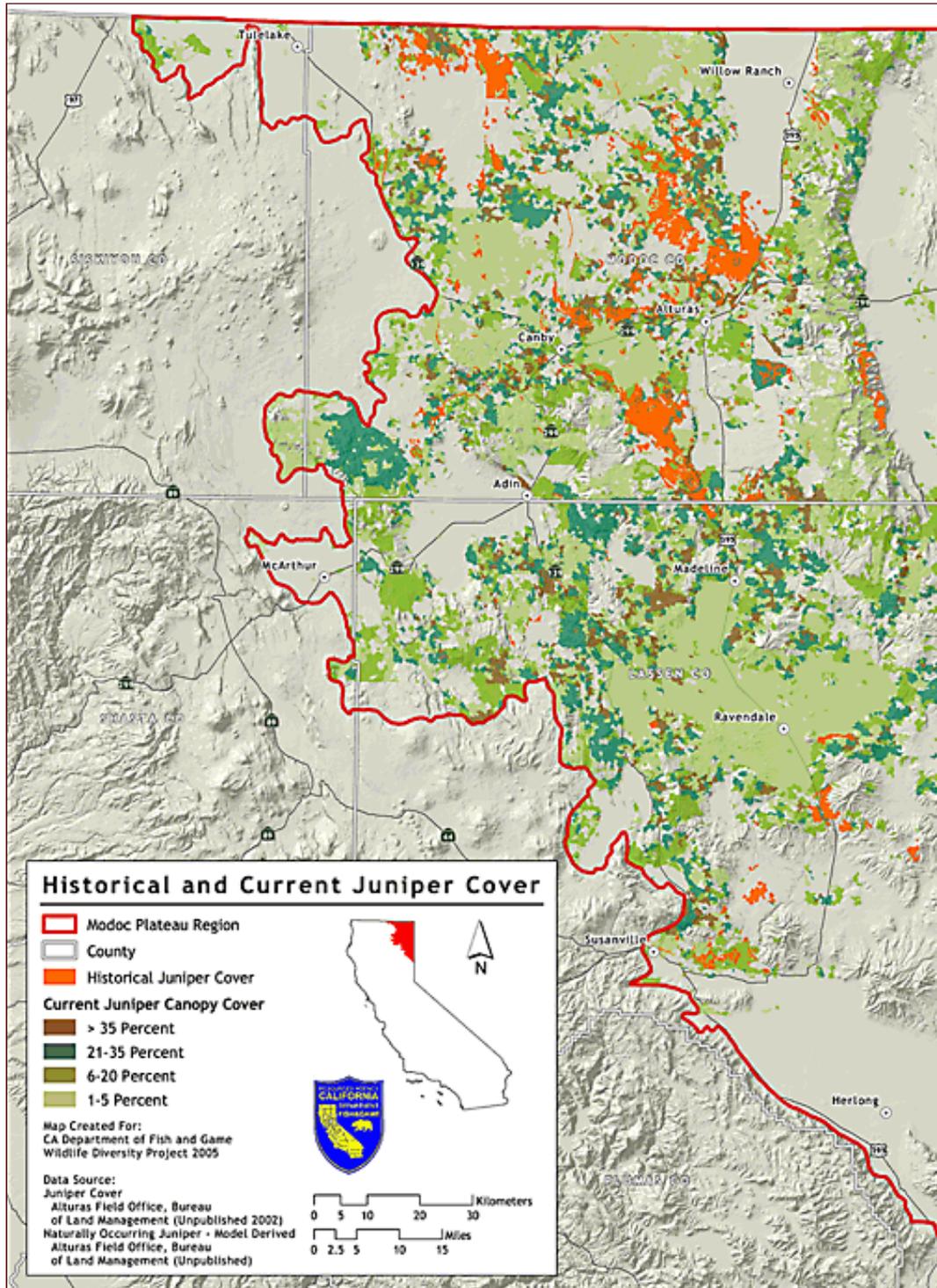


Fig. 12.3 Cubierta histórica y actual del enebro

La expansión del enebro occidental reemplaza las comunidades de artemisa y de otras plantas. El nivel de enebro occidental que ocurre naturalmente fue derivado de un modelo de pronóstico (empleando los tipos de suelos, el alcance de terreno apropiado y la topografía), y se estima que cubrió unos 196,000 acres. La extensión actual del enebro occidental se estima en más de 2.5 millones de acres.

por arbustos, con combustible menos denso, los intervalos naturales de incendios pueden ser de 30 a 100 años (Brooks y Pyke 2001, Chang 1996, Young et al. 1988). Sin embargo, durante los últimos 150 años, las actividades del uso de tierras, las invasiones por plantas nativas y no nativas y la supresión de incendios han aumentado o disminuido las frecuencias de incendios, alterando los regímenes de incendios y degradando el hábitat para las especies nativas (Arno y Fiedler 2005).

Por ejemplo, en las comunidades nativas de arbustos y pastos, el pastoreo excesivo entre los años 1860 y 1930 redujo los pastos perennes nativos, proporcionando condiciones más benéficas a pastos anuales invasivos y a la expansión de arbustos (Menke 2005 comunicación personal). La proliferación de pastos anuales inflamables resultó en la frecuencia de incendios aumentada en muchas áreas, reduciendo los arbustos menos tolerantes al fuego, tales como artemisa grande, caoba y *bitterbrush* (*Purshia tridentata*) de elevaciones bajas. Las molestias por incendios más frecuentes han facilitado invasiones adicionales por plantas no nativas, transformando aun más la comunidad de plantas, que ahora es dominada por pastos invasivos menos apropiados para la fauna nativa (Brooks y Pyke 2001, Hall 2004 comunic. pers., McAdoo et al. 2002).

Para otras comunidades de plantas de la región, tales como bosques de pinos y abetos, el fuego es crítico para mantener ecosistemas y hábitats saludables para la fauna nativa. Estas comunidades de plantas han evolucionado con el fuego, y a través de adaptación, han desarrollado características que requieren del fuego. Algunas plantas como ceanoto blanco (*Ceanothus integerrimus*) necesitan incendios para la germinación (Perry 1994). Otras plantas han acelerado sus ciclos de vida para completar su desarrollo entre los intervalos de incendios. Algunas especies han desarrollado brotes, ramillas y cortezas resistentes al fuego. El fuego facilita el brotar en algunas plantas y la liberación de semillas y florecimiento en otras. Las especies de fauna son dependientes de muchas especies de plantas que requieren incendios (Chang 1996, McKelvey et al. 1996, Skinner y Chang 1996).

Expansión por enebro occidental

El pastoreo de ganado entre 1880 y 1930 probablemente facilitó la expansión del enebro occidental nativo. El pastoreo consumió combustibles finos, disminuyendo la frecuencia de incendios y reduciendo la competencia por parte de especies herbáceas. (Este proceso empezó 30 a 50 años antes de que los pastos invasivos aumentaron las frecuencias de incendios a inicios de los años 1900). La frecuencia de incendios reducida le permitió al enebro occi-

dental expandir su distribución hacia comunidades de artemisa, *bitterbrush*, caoba, álamos temblones y ribereñas (BLM 2000, Miller y Rose 1999). El enebro ha prosperado por medio de competir con otra vegetación por agua y nutrientes y superarla, alterando los ecosistemas a tal grado que otras plantas y fauna nativas, una vez abundantes, ahora son escasas en estas áreas. En los últimos 130 años, el enebro ha aumentado su distribución en las comunidades de plantas diez veces y ahora cubre más de 2.5 millones de acres del noreste de California (EOARC 2004, USFS 2004). (Ver Fig. 12.3). La expansión y aumento de densidad de este árbol reduce arbustos, cubierta herbácea y diversidad de plantas, disminuyendo el hábitat para la fauna nativa afiliada con arbustos (Miller et al. 2000, 2001). Conforme el enebro desplaza arbustos y otras plantas herbáceas, las aves que anidan en el suelo o en arbustos se ponen ausentes o existen en números muy bajos. Con el aumento de dominancia por el enebro y la disminución de comunidades de artemisa en la Meseta de Modoc, las poblaciones de urogallo de artemisas han declinado.

Ha habido esfuerzos limitados para reducir el enebro occidental para fomentar el crecimiento de arbustos y pastos de forraje. El *Big Sage Fire Management Unit*, que coincide en porciones de los distritos de Devil's Garden y Doublehead Forest, tiene un plan de incendios que permite que los incendios causados por relámpagos quemen con esfuerzos de supresión mínimos. Esta práctica ha reducido el enebro en varios cientos de acres. Desde 1980, el *Doublehead Ranger District* del bosque nacional de Modoc ha eliminado aproximadamente 150 acres por año de enebro occidental a través de ventas de leña (USFS 1991a). La *Cooperative Sagebrush Steppe Restoration Initiative (Iniciativa cooperativa para restaurar la estepa de artemisa)*, lanzada por un esfuerzo coordinado del BLM y el Servicio forestal, está preparando planes para tratamientos del paisaje para reestablecer las comunidades de arbustos que son más importantes para la fauna. El reestablecimiento de arbustos y pastos nativos donde el enebro actualmente domina no es tan simple como cortar o quemar acres de enebro. Es más probable que los pastos anuales invasivos, en vez de comunidades de plantas nativas, reemplacen el enebro a menos que las condiciones sean apropiadas para beneficiar a plantas nativas. La conversión de enebro a comunidades de plantas nativas alternas requerirá pruebas de campo cuidadosas y análisis de los resultados, seguido de **gestión adaptable** (Belsky 1996, Miller 2001).

Plantas invasivas

Numerosos pastos y plantas exóticas, como el lepidio perenne (*Lepidium latifolium*), rompesacos anual (*Taeniatherum caput-medusae*), bromo (*Bromus rubens*) varios cardos no nativos, y malezas acuáticas tales como milhojas euroasiático, han desplazado a plantas nativas y alterado las comunidades locales de plantas. Una especie, terófito de invierno (*Bromus tectorum*), ha tenido un impacto particularmente dramático en las comunidades de arbustos y pastizales nativos. Terófito de invierno es nativo al sur de Europa, el norte de África y el suroeste de Asia; fue dispersado en el noreste de California en algún momento a inicios del siglo 1900, probablemente con semillas de granos contaminadas. Terófito de invierno desplaza pastos y otras plantas herbáceas nativas porque es capaz de sacar más efectivamente la humedad del suelo, e impide que las plantas de semilla de los arbustos nativos se establezcan, por reducir la humedad y nutrientes de los suelos superficiales (Norton et al. 2004). Una vez establecido y abundante, el terófito de invierno facilita incendios frecuentes, proporcionando una carpeta de combustibles finos, que cargan el fuego más eficientemente que los pastos perennes y arbustos nativos bien apartados (Pellant 1996). Especies de plantas lentas en recolonizar después de incendios, como *bitterbrush* (*Purshia tridentata*) y artemisa, disminuyen con el aumento en la frecuencia de incendios. Terófito de invierno ha convertido la vegetación nativa a pastizales propensos a incendios, destruyendo comunidades de plantas de artemisa, *bitterbrush* (*Purshia tridentata*) y caoba de montaña. La invasión de terófito de invierno y otras plantas exóticas ha contribuido a la conversión de miles de acres de artemisa, *bitterbrush* y caoba en tierras de pastos anuales que mantienen menos a la fauna nativa (Henstrom et al. 2002, Miller et al. 1994, Schaefer et al. 2002, Young 2000).

Conflictos sobre la administración de bosques

Las prácticas de manejo de bosques, incluyendo la producción de árboles de edades similares, la construcción de caminos y la supresión de incendios, afectan los ecosistemas forestales y fauna significativamente en la región de la Meseta de Modoc, igual como en la Sierra Nevada y Cascadas. El *U.S. Forest Service Sierra Nevada Framework Plan* incluye los bosques de la región de la Meseta de Modoc dentro de sus análisis de recursos de fauna y hábitat. En vez de repetir la discusión forestal aquí, los factores estresantes de la administración de bosques y esfuerzos de conservación en la región de Modoc son discutidos en el Capítulo 13, Región de la Sierra Nevada y Cascadas.

Conflictos sobre la administración del agua y degradación de ecosistemas acuáticos

Muchos de los factores estresantes afectando los hábitats terrestres también se combinan para impactar ecosistemas y especies acuáticos del noreste de California. Comunidades únicas de peces, trucha nativa, anfibios e invertebrados están en riesgo en sistemas acuáticos a través de la región.

El **interfluvio** de tres millones de acres del río Pit es uno de los principales drenajes de la Meseta de Modoc, proporcionando 20 por ciento del agua al río de Sacramento. Los tramos altos del interfluvio están en arroyos de las montañas de Warner que también drenan hacia el lago Goose. El brazo norte del río Pit fluye desde el lago Goose hacia el suroeste y se mezcla con el brazo sur del río Pit, el cual drena el sur de las montañas de Warner. El río Pit serpentea a través de la meseta y las tierras de granja, recibiendo el drenaje del arroyo Ash y los flujos del río Fall y el arroyo Hat antes de pasar al oeste a través del sur de la sierra de las Cascadas. El río es contenido y detenido por varias presas y embalses de paso pero eventualmente drena en el lago Shasta. Peces e invertebrados únicos han evolucionado en manantiales y segmentos aislados del interfluvio del río Pit. Catorce especies de peces nativos son encontradas en varias comunidades de peces asociadas en segmentos de los ríos y arroyos del interfluvio. Varias especies acuáticas endémicas habitan el interfluvio, incluyendo el mata-lote de Modoc, la trucha arcoiris del lago Goose, el *tui chub* del lago Goose (*Gila bicolor*), la lamprea del lago Goose (*Lampetra spp.*), el *tui chub* del lago Cow Head y el cangrejo del río Shasta (Ellis y Cook 2001, Moyle 2002).

Los arroyos de la Meseta de Modoc del norte (o sea, el interfluvio del río Lost) drenan al lago Clear. La salida del lago Clear es el río Lost, que circula al norte hacia tierras de granjas en Oregon y después se combina con el sistema del río Klamath. El interfluvio del río Lost tiene sus propios peces e invertebrados acuáticos endémicos.

En estos interfluvios, los efectos de las prácticas del manejo maderero (particularmente en erosión de caminos madereros), pastoreo de ganado y descarga de nutrientes de granjas han degradado arroyos y ríos, afectando negativamente a los ecosistemas que mantienen especies acuáticas y ribereñas. Presas y desviaciones para energía hidroeléctrica y desviaciones agrícolas han interrumpido los patrones normales del flujo, han aumentado las temperaturas del agua y bloqueado las migraciones reproductivas. Las presas han fragmentado arroyos y ríos, aislando permanentemente sub-poblaciones de especies acuáticas tales como el cangrejo del río Shasta.

Estos factores estresantes han degradado el brazo principal y los afluentes del río Pit. El *State Water Resources Control Board* lista los ríos Pit y Fall como dañados—fallan alcanzar los estándares estatales de calidad del agua. Unas ciento veintitrés millas del río Pit no alcanzan los estándares estatales de calidad del agua. El pastoreo y descargas de desechos de granjas han subido la temperatura del agua y contaminado el río con nutrientes excesivos, disminuyendo el oxígeno disuelto. Muchos de los afluentes del río Pit sufren de degradaciones similares debido a las prácticas del uso de tierras (SWRCB 2002).

El río Fall emerge como agua de manantial en el sur de las Cascadas, recibe el drenaje del arroyo Bear, y después se mezcla con el río Pit. El río Fall es conocido por su pesquería excepcional de trucha silvestre. Sin embargo, la descarga de sedimento de las prácticas antiguas del uso de tierras en el interfluvio del arroyo Bear ha contaminado el río Fall (SWRCB 2002).

La introducción de especies acuáticas exóticas (p.ej., lobina negra [*Micropterus salmoides*] y trucha no nativa a los lagos; bagre [*Ameiurus spp.*], bagre de canal [*Ictalurus punctatus*] y cangrejos señales a los ríos y arroyos), ha reducido o eliminado poblaciones nativas de anfibios y peces y afecta a invertebrados en muchos segmentos de los ríos, arroyos y lagos de la región.

La restauración y protección de hábitats acuáticos, ribereños, de prado y de álamo temblón están entre las prioridades más altas del noreste de California para mantener la diversidad de la fauna en la región. Ambos el proyecto del *Sierra Nevada Ecosystem* y el *Sierra Framework* recomendaron acciones para proteger estos hábitats clave (SNEP 1996, USFS 2001).

Varios esfuerzos públicos y privados están en curso en la región para restaurar los hábitats de arroyos o para prevenir daño adicional por el ganado. El *Central Modoc Resource Conservation District* y el *Pit River Watershed Alliance* están trabajando con terratenientes en proyectos de restauración de arroyos. El Servicio forestal ha cercado algunos arroyos para proteger al matalote de Modoc, que está en peligro de extinción, y otras especies. Sistemas de rotación de pastoreo que proporcionan descansos regulares han sido implementados para restaurar los hábitats ribereños en muchos lotes de pastos en el bosque nacional de Modoc. El *Goose Lake Fishes Working Group* ha estado trabajando en tierras públicas y privadas para restaurar los peces nativos de la cuenca del lago Goose (USFS 2000a, Yamagiwa 2005 comunicación personal).

Acciones de conservación para conservar y restaurar la fauna

Además de las acciones regionales recomendadas descritas abajo, ver las acciones de conservación recomendadas dadas en el Capítulo 4.

a. Las agencias federales de manejo deben gestionar más efectivamente los hábitats de bosque, arbusto, álamo temblón, prado y ribera para mejorar los ecosistemas y las condiciones para la fauna.

Las acciones de manejo pueden incluir el uso de cosecha de madera, pastoreo de ganado e incendios como herramientas para restaurar hábitats degradados y mejorar el funcionamiento del ecosistema.

b. Las agencias de manejo federales deben llevar a cabo modificaciones del manejo de pastoreo en las tierras públicas que conduzcan a una recuperación de hábitats clave para restaurar y conservar la fauna.

Cambios en las prácticas de manejo deben modificar o dejar de permitir el pastoreo por ganado en áreas donde los hábitats han sido degradados significativamente.

c. El *Bureau of Land Management* debe actualizar los *Resource Management Plans* (RMPs) para incluir acciones para restaurar y conservar la diversidad de la fauna.

El BLM ha comenzado un proceso para desarrollar planes de gestión de recursos (RMPs) para sus tres oficinas regionales del noreste de California. Esto ofrece una buena oportunidad para que el BLM modifique sus directrices sobre la administración de recursos y de manera que se restaure y se mantenga diversidad de la fauna en tierras del BLM.

El *U.S. Fish and Wildlife Service*, Pesca y Caza de California y organizaciones de conservación deben ser participantes activos en el desarrollo de directrices de manejo, estrategias y prácticas que mantengan la diversidad de la fauna para la incorporación en RMPs.

Los RMPs deben incorporar el trabajo acordado en otros esfuerzos de planificación, restauración y recuperación. Por ejemplo, de acuerdo a la *National Conservation Strategy for Sage-Grouse* del BLM, los esfuerzos de planificación de conservación del urogallo de artemisas están en curso a través de USFWS con supervisión de múltiples agencias. Directrices de manejo de borrego cimarrón adoptadas previamente deben ser integradas funcionalmente en RMPs.

d. El número de caballos salvajes debe mantenerse en niveles que satisfagan los límites impuestos por la ley y se debe proporcionar fondos para que el BLM y el Servicio forestal alcancen los estándares estipulados para la protección de las praderas y las áreas ribereñas.

El BLM no tiene los recursos para realizar capturas de caballos con la frecuencia adecuada para prevenir que las poblaciones de manadas de caballos expandan hasta niveles que dañen los hábitats y ecosistemas de la fauna. Sin embargo, el BLM podría manejar los caballos adecuadamente si los animales fueran mantenidos en números mucho más bajos en el noreste de California. Hay estudios en curso para evaluar el uso de control de fertilidad en manadas de caballos asilvestrados (Daels y Hughes 1995). Si estas técnicas resultan efectivas y económicamente prácticas, pueden ayudar los esfuerzos para mantener las manadas a niveles que no causen daño en el futuro. Hasta que la eficacia de los nuevos métodos de control sea comprobada, sin embargo, es necesario reducir los números de manadas a niveles manejables (a niveles alcanzables con los recursos asignados) para prevenir la degradación de hábitats de fauna.

e. La *Cooperative Sagebrush Steppe Restoration Initiative* y el *National Resource Conservation Service* (NRCS) deben diseñar proyectos de eliminación del enebro para beneficiar la diversidad de la fauna y la salud del ecosistema.

La *Cooperative Sagebrush Steppe Restoration Initiative*, trabajando con agencias estatal y federal de fauna, debe asegurar que los proyectos de eliminación de árboles mejorarán las condiciones para la recuperación de especies de fauna nativa. La vigilancia y evaluación continua de los hábitats de fauna deben ser componentes esenciales de la iniciativa entera.

El NRCS debe implementar directrices para la eliminación de enebro “amigables para la fauna” y conducir vigilancia posterior a la eliminación para restaurar los componentes de arbustos y otras plantas herbáceas a las tierras privadas dominadas por enebro.

f. Las tierras forestales públicas deben ser manejadas para mantener ecosistemas saludables y la diversidad de la fauna, incluyendo la eliminación selectiva de vegetación para restaurar hábitats de gran diversidad y reducir el riesgo de incendios forestales catastróficos. Los administradores forestales, estatales y federales, y las agencias de la fauna, deben colaborar para desarrollar una visión de las futuras condiciones del bosque.

Ver Acción estatal f, Capítulo 4.

g. Para acciones de conservación forestales, ver las acciones de conservación d, e, f y g en el Capítulo 13, la región de la Sierra Nevada y las Cascadas.

h. Las agencias de administración de la tierra y de la fauna y las ONG dedicadas a la conservación deben desarrollar un plan de conservación de varias especies acuáticas para el interfluvio del río Pit.

Varias agencias y partes privadas involucradas en sociedades para implementar proyectos de restauración en áreas selectas de los interfluvios deben dirigir proyectos de restauración y esfuerzos de manejo hacia las acciones de mayor prioridad y asegurar que las acciones de conservación no están en conflicto.

La *Goose Lake Fishes Conservation Strategy* fue desarrollada en 1996 para restaurar el hábitat para peces nativos de la cuenca del lago Goose. Esta estrategia y las metas y objetivos asociados deben ser actualizados para reflejar los cambios en condiciones del hábitat a través de la cuenca del lago Goose. La *Pit River Watershed Alliance* está restaurando hábitats activamente en los interfluvios del río Pit.

Moyle y Yoshiyama (1994) han desarrollado un enfoque de cinco etapas para proteger la diversidad biológica acuática. El enfoque por etapas recomienda acciones en el siguiente orden: 1) proteger especies amenazadas y en peligro; 2) proteger grupos de especies nativas que ocurren juntos; 3) crear un sistema de *Aquatic Diversity Management Areas* (ADMAs), en el cual la primera meta del manejo es mantener la diversidad acuática; 4) implementar planes de conservación a nivel del interfluvio, en los cuales la protección de diversidad biológica acuática es una meta importante; y 5) implementar planes regionales para el uso integrado de humanos y otros organismos. El plan de conservación de múltiples especies acuáticas debe incluir elementos similares a este enfoque de cinco etapas. Un elemento central debe incluir la implementación de ADMAs y proyectos clave que sean benéficos para mantener la diversidad de la fauna acuática en la región.